

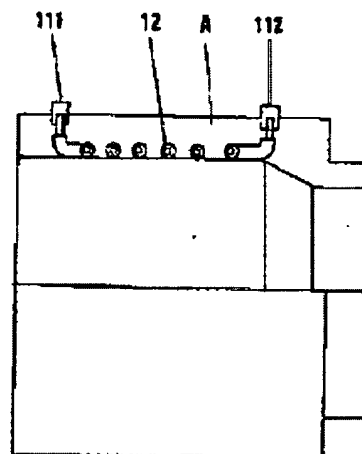
METHOD OF MANUFACTURING ELECTROFUSION JOINT

Patent number: JP2002286188
Publication date: 2002-10-03
Inventor: ONO MUNEHISA; MORIYA NORIYUKI
Applicant: SEKISUI CHEMICAL CO LTD
Classification:
- international: **B29C65/34; F16L47/02; B29C65/34; F16L47/02;** (IPC1-7): F16L47/02; B29C65/34; B29L23/00
- european:
Application number: JP20010085125 20010323
Priority number(s): JP20010085125 20010323

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002286188

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an electrofusion joint with an excellent yield by stably holding a connecting place between terminal metal fittings and a resistance wire regardless of a high pressure/high speed resin flow at resin press-in filling time and a resin shrink at cooling solidifying time in injection molding in a manufacturing method of the joint for embedding the resistance wire for electrofusion when molding at least a part of a thermoplastic resin joint by the injection molding. **SOLUTION:** A resistance wire end part surface is worked into a recess/projection. Copper alloy terminal metal fittings 111 and 112 are press-fitted to a resistance wire end part. Or a terminal metal fitting side surface is worked into a nonslipping recess/projection. The resistance wire end part is welded to this side surface by resistance welding. Or the terminal metal fittings are made of iron. An iron chrome resistance wire or a nichrome terminal metal fitting is welded to a side surface of a terminal by resistance welding to connect the resistance wire 12 and the terminal metal fittings 111 and 112.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286188

(P2002-286188A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特許出願公開番号
F 1 6 L 47/02		F 1 6 L 47/02	3 H 0 1 9
B 2 9 C 65/34		B 2 9 C 65/34	4 F 2 1 1
// B 2 9 L 23:00		B 2 9 L 23:00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-85125(P2001-85125)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 大野 宗久

群馬県佐波郡境町下湊名54 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 森谷 紀之

群馬県佐波郡境町下湊名54 積水化学工業株式会社内

Fターム(参考) 3H019 GA03

4F211 AA04 AD05 AD12 AC08 AH11

TA01 TC11 TD07 TD11 TH06

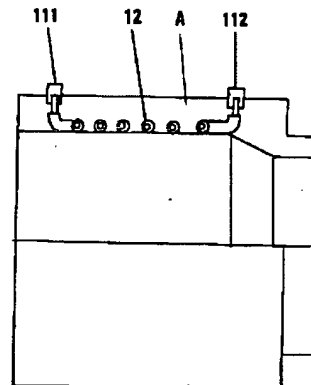
TJ22 TJ30 TN31

(54) 【発明の名称】 電気融着継手の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】熱可塑性樹脂製継手の少なくとも一部を射出成形により成形する際に電気融着用の抵抗線を埋設する継手の製造方法において、射出成形における樹脂圧入充填時の高圧・高速の樹脂流れや冷却固化時の樹脂ひけにもかかわらず、端子金具-抵抗線間の接続箇所を安定に保持して電気融着継手を良好な歩留で製造する。

【解決手段】抵抗線端部表面を凹凸加工し、銅合金製端子金具111、112を抵抗線端部に圧着することにより、または端子金具側面に滑り止め用の凹凸を加工し、この側面に抵抗線端部を抵抗溶接することにより、あるいは端子金具を鉄製とし、鉄クロム抵抗線またはニクロム端子金具を端子の側面に抵抗溶接することにより、抵抗線12と端子金具111、112との接続を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、抵抗線端部表面を凹凸加工し、銅合金製端子金具を抵抗線端部に圧着することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする電気融着継手の製造方法。

【請求項2】電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、端子金具側面に滑り止め用の凹凸を加工し、この側面に抵抗線端部を抵抗溶接することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする電気融着継手の製造方法。

【請求項3】電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、端子金具を鉄製とし、鉄クロム抵抗線またはニクロム抵抗線を前記端子の側面に抵抗溶接することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする電気融着継手の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂管、特にガスや水道用の配管材に有用なポリエチレン樹脂管の接続に使用する電気融着継手の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリエチレンは化学的に極めて安定であり、可塑剤を必要としないので、水道用配管材として有用であるが、その優れた化学的安定性のために、接着剤を介しての接続が困難である。そこで、ポリエチレン管用継手として、ポリエチレン管との接合面に電熱線を埋設した電気融着継手、例えば、ポリエチレン樹脂製の継手本体の内周面に抵抗線を埋設し、この抵抗線の両端に接続した端子ピンを継手本体の外面に突設したものが知られている（例えば、特開平2-30517号公報）。この電気融着継手を製造するには、継手本体と同じポリエチレンを押し出被覆した被覆抵抗線をマンドレルに螺旋状に巻き付けると共にこの被覆抵抗線の両端に端子金具を圧着接続し、この抵抗線巻き付けマンドレルの周りに外型を配置して両端子金具を外型のピン孔で支持すると共にキャビティを形成し、このキャビティに溶融樹脂を圧入し、ついで、冷却固化させている（特開平2-30517号公報、特開平2-30508号公報、特開平4-10915号公報等）。

【0003】また、裸抵抗線を使用する場合は、熱可塑性樹脂の内筒部材に間隔を隔てて第1端子金具と第2端子金具とを突設し、抵抗線の一端を第1端子金具に溶接してその抵抗線を内筒部材に充分な引っ張り張力のもとで巻き付け、この巻き付け抵抗線他端を第2端子金具

に溶接し、更にこの抵抗線巻き付け内筒部材を金型にセットして内筒部材の周りに外筒部材成形用キャビティを形成し、このキャビティに樹脂を圧入充填し、而るのち、冷却固化させている（例えば、特公平1-45410号公報、特許第2963082号公報等参照）。

【0004】上記溶融樹脂のキャビティへの圧入においては、キャビティの厚みが比較的薄く、奥行きが相当に深いために、それだけ射出圧力を高圧にする必要があり、キャビティ内の溶融樹脂の流れは相当に高速である。更に、前記の圧入充填されたキャビティ内樹脂が冷却固化される際、樹脂の熱収縮率が抵抗線の熱収縮率に較べて著しく大きく（約30倍）、樹脂の冷却固化に伴うひけが発生する。上記抵抗線には、通常ニクロム線を用い、端子金具には銅合金、例えば真鍮を用いている。而るに、抵抗線として被覆抵抗線を用い、抵抗線と銅合金製端子金具とを圧着接続している、上記特開平2-30517号公報等が開示する電気融着継手の製造方法では、端子金具が抵抗線に較べて著しく軟らかいために、圧縮圧力を高くし難く（軟質の銅合金が逃げてしまう）、端子金具—抵抗線間の接続強度を高くすることが困難であり、上記射出成形における樹脂圧入充填時の高圧・高速の樹脂流れや冷却固化時の樹脂収縮により、接続箇所が脱離され易い。また、抵抗線として裸抵抗線を用い、抵抗線と銅合金製の端子金具側面とを抵抗溶接している、上記特公平1-45410号公報等が開示する、電気融着継手の製造方法では、ニクロム線と銅合金との大きな融点差、大きな比抵抗の差等のために、通常のスポット溶接では、抵抗線—端子金具間の充分に強固な接続が期待できず、前記と同様、射出成形における樹脂圧入充填時の高圧・高速の樹脂流れや冷却固化時の樹脂収縮により、溶接箇所の剥離が懸念される。

【0005】本発明の目的は、熱可塑性樹脂製継手の少なくとも一部を射出成形により成形する際に電気融着用の抵抗線を埋設する継手の製造方法において、射出成形における樹脂圧入充填時の高圧・高速の樹脂流れや冷却固化時の樹脂ひけにもかかわらず、端子金具—抵抗線間の接続箇所を安定に保持して電気融着継手を良好な歩留で製造することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の電気融着継手の製造方法は、電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、抵抗線端部表面を凹凸加工し、銅合金製端子金具を抵抗線端部に圧着することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする構成である。

【0007】請求項2の電気融着継手の製造方法は、電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、端子金具側面に滑り止め用

の凹凸を加工し、この側面に抵抗線端部を抵抗溶接することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする構成である。

【0008】請求項3の電気融着継手の製造方法は、電気融着用の抵抗線を埋設し、抵抗線両端の端子金具を突設させるように熱可塑性樹脂によって継手本体を成形する継手の製造方法において、端子金具を鉄製とし、鉄クロム抵抗線またはニクロム抵抗線を前記端子の側面に抵抗溶接することにより、抵抗線と端子金具との接続を行うことを特徴とする構成である。

【0009】上記電気融着継手には、埋設抵抗線の通電発熱により管材と融着される継手を全て包含され、例えば、片受けソケット、両受けソケット、エルボー、チーズ、サドル付き分水栓等を挙げることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図1は請求項1の発明により製造する電気融着継手の一例を示す縦断面図を示し、111、112は端子金具、12は抵抗線、Aは継手本体である。この電気融着継手を請求項1の発明により製造するには、まず両端に銅合金製端子金具111、112を圧着した被覆抵抗線12をマンドレルに巻き付ける。被覆抵抗線12に銅合金製端子金具111、112を圧着するには、図2(イ)に示すように、被覆抵抗線12の端部から被覆を皮剥ぎし、この口出した抵抗線端部120の表面を、図2の(ロ)に示すように受型21側を凹凸面にした圧縮治具により凹凸加工し、図2の(イ)において、この表面凹凸抵抗線端部を銅合金製端子金具111(112)に挿入し、圧縮工具3により圧着する。抵抗線には、ニクロム線、鉄ニクロム線、銅ニッケル線(インゴットの引き出し線)を用い、銅合金製端子金具には、真鍮の引き抜き材を用いることができる。

【0011】上記圧着において、端子金具の材質が抵抗線の材質に較べて著しく軟らかいため大きく塑性流動しようとするが、抵抗線端部の表面を凹凸加工してあり、その塑性流動をその凹凸で阻止できるから、その塑性流動をよく抑制して圧着界面の高緊着化を促し得、強固に圧着接続できる。現に、抵抗線として、鉄クロム線1.7mmφを用い、端子金具に真鍮を用いた場合、前記凹凸加工を施すことにより、接続強度を凹凸加工なしの場合の100Nから300Nに向上できた(引張り試験のワイヤー引張り速度50mm/minのもとでの測定)。

【0012】前記端子金具としては、融着用電源のターミナルに着脱されるピン部と抵抗線端部に圧着される脚部とを有し、脚部を雄螺子として端子金具本体の雌螺子孔に螺合するものを用いることもでき、この場合、凹凸加工した抵抗線端部に脚部が圧着されたのち、この脚部が端子金具本体に螺合される。

【0013】前記凹凸は、例えばローレット状とすることができ、凹凸加工治具としては、図3の(イ)に示すようなベンチ式、図3の(ロ)に示すような、ラム式を用いることができる(これらの治具の先端型の一方または双方に凹凸面を付してある)。

【0014】前記被覆抵抗線の被覆には、通常、継手本体と同一の熱可塑性樹脂、例えばポリエチレンを用いることができる。

【0015】上記のように、両端に銅合金製端子金具を圧着した被覆抵抗線をマンドレルに巻き付けたのち、このマンドレルとで継手成形用のキャビティを確保するように外型を配設し、前記端子金具を外型の端子金具嵌合孔に嵌合して固定し、射出機により、溶融樹脂を前記キャビティ内に圧入する。この圧入によりキャビティを充填したのち、充填樹脂を冷却固化させていき、所定強度への固化をまって脱型し、これにて電気融着継手の製造を終了する。

【0016】上記射出成形初期のキャビティ内への溶融樹脂の圧入充填時の樹脂流れにより、抵抗線と端子金具との接続箇所が圧迫される。更に、充填樹脂の冷却固化時の樹脂ひけにより、同様の抵抗線と端子金具との接続箇所が樹脂の熱収縮力を受ける。しかしながら、請求項1の発明によれば、抵抗線と端子金具との接続箇所の強度を十分に高くできるから、その接続箇所の脱離をよく防止でき、電気融着継手を良好な歩留で製造できる。

【0017】図4の(イ)は請求項2または3の発明により製造する電気融着継手の一例を示す縦断面図、図4の(ロ)はその電気融着継手における抵抗線巻き付け内筒部材を示す平面図である。図4において、41は熱可塑性樹脂製の内筒部材である。12は内筒部材に巻き付けた抵抗線であり、図4の(ロ)に示すように、既成の内筒部材41の長手方向に間隔を隔てて第1端子金具111と第2端子金具112を突設し、この内筒部材41に抵抗線12を巻き付け、各端子金具111、112と抵抗線12とを溶接してある。42は抵抗線12巻き付け内筒部材41上に一体に成形した熱可塑性樹脂製の外筒部である。上記内筒部材41及び外筒部42の熱可塑性樹脂には、例えば、ポリエチレンやポリブデン等を用いることができる。

【0018】請求項2及び3の発明において使用する基本的な製造工程は次の(1)～(4)の通りである。

(1)〔内筒部材の成形〕この成形には、通常、射出成形が使用される。この内筒部材の成形時に内筒部材に端子金具嵌合用ボスを成形し、成形後、このボスに端子金具111、112を嵌合してもよく、また、内筒部材の成形時に端子金具をインサートしてもよい。

(2)〔抵抗線の巻き付け〕通常、第1端子金具111の側面に抵抗線12の先端を溶接したのち、抵抗線12を所定の張力で内筒部材41に巻き付けたうえで第2端

子金具112の側面に溶接し、所定のはみ出し長さを残して切断する。この場合、抵抗線12を内筒部材41上に浮きなく密接させて巻き付け得るように抵抗線12に十分な張力をかける必要がある。

(3)〔金型への内筒部材の組込み〕図5の(イ)に示すように、射出成形金型の内型51に前記した抵抗線12巻き付け内筒部材41を装着し、外筒成形用キャビティ50を確保するように外型を配置する。

(4)〔外筒部材の成形〕前記のようにして抵抗線を巻き付けた内筒部材を金型にセットしたのち、射出機により、熔融樹脂を前記キャビティ内に圧入する。この圧入によりキャビティを充填したのち、充填樹脂を冷却固化させていき、所定強度への固化をまって脱型し、これにて電気融着継手の製造を終了する。

【0019】請求項2の発明に係る電気融着継手の製造方法では、端子金具の表面に凹凸を加工し、この凹凸面上に裸抵抗線端部を当接するか、または凹凸面と平滑面との境界に裸抵抗線端部を当接し、図5の(ロ)に示すように、この状態で端子金具111(112)と裸抵抗線端部12とを溶接上側ピン電極61と下側ピン電極62とで挟持してスポット抵抗溶接することができる。前記抵抗線12には、ニクロム線、鉄クロム線、銅ニッケル線等を用いることができ、端子金具111(112)には、銅合金、鉄、例えば真鍮を用いることができる。このスポット溶接においては、端子金具側面の摩擦を凹凸加工により高くでき、断面丸形の抵抗線をその滑りを防止して安定に固定できるので、溶接強度のバラツキを抑えることができ、結果として、十分に高い溶接強度を保障できる。前記凹凸加工の中は、抵抗線直径の0.6倍以上とすることが好ましく、通常、1.0mm以上とされる。凹凸の形状としては、アヤマ状が好適であるが、図6の(イ)、(ロ)〔図6の(イ)のロー断面図〕に示すような格子状や図7の(イ)、(ロ)〔図7

の(イ)のロー断面図〕に示すような鋸刃状とすることもできる。

【0020】請求項2の発明によれば、後述の実施例と比較例との対比からも確認できるように、端子金具と抵抗線とをバラツキをよく抑えて十分に高い強度で溶接できるから、上記した外筒部の射出成形におけるキャビティ内への熔融樹脂の圧入充填時の高压高速の樹脂流れや充填樹脂の冷却固化時の樹脂収縮にもかかわらず、溶接箇所を剥離をよく防止でき、電気融着継手を良好な歩留で製造できる。

【0021】

【実施例】何れの実施例においても、端子金具に鉄製削り出し加工品を使用し、抵抗線に線径1.7mmφのニクロム線を使用し、溶接はスポット溶接とし、溶接電流を5KAとした。

【0022】〔実施例1〕端子金具側面の凹凸形状を格子状とし、その凹凸面の巾を1mmとし、スポット溶接位置を格子状凹凸面とした。

【0023】〔実施例2〕端子金具側面の凹凸形状を実施例1と同様に格子状とし、スポット溶接位置を格子状凹凸面と平滑面との境界とした。

【0024】〔実施例3〕端子金具側面の凹凸形状を鋸刃状とし、その凹凸面の巾を1mmとし、スポット溶接位置を鋸刃凹凸面とした。

【0025】〔比較例〕端子金具側面を平滑面のままとし、他は実施例に同じとした。

【0026】各実施例品及び比較例品につき溶接強度を測定してところ(各試料数50個)、表1の通りであり、実施例では比較例に較べ、最小引張り強度が高く、平均引張り力が大である。

【0027】

【表1】

	平均引張り力 (Kgf)	最小引張り力 (Kgf)	最大引張り力 (Kgf)
実施例1	49	30	58
実施例2	45	25	60
実施例3	46	26	62
比較例	43	13	55

【0028】請求項3の発明に係る電気融着継手の製造方法では、端子金具に鉄製端子金具を用い、抵抗線にニクロム線、鉄クロム線を用いているから、抵抗線と端子金具とを強固にスポット溶接できる。この鉄製端子金具には、ニッケルメッキや錫メッキを施すことができる。溶接電流は、通常3〜7KAとされる。3KA未満では、所定のナゲットを形成し難く、スポット溶接を満足に行うことが困難であり、7KAを越えると、抵抗線が破断されるに至る。

【0029】請求項3の発明によれば、後述の実施例からも確認できるように、端子金具と抵抗線とを高い強度

で溶接できるから、上記した外筒部の射出成形におけるキャビティ内への熔融樹脂の圧入充填時の高压高速の樹脂流れや充填樹脂の冷却固化時の樹脂収縮にもかかわらず、溶接箇所を剥離をよく防止でき、電気融着継手を良好な歩留で製造できる。

【0030】

【実施例】〔実施例1〕抵抗線に1.7mmφの鉄クロム線を、端子金具に鉄製端子金具(メッキなし)を使用し、溶接電流3KAでスポット溶接した。引張り強度を測定したところ(試料数50箇、以下同じ)、溶接箇所を剥離であって平均24kgfであった。なお、端子金具

を銅製とした場合は、溶接箇所が剥離であって平均15kgfであった。

【0031】〔実施例2〕抵抗線に1.7mmφの鉄クロム線を、端子金具にニッケルメッキ鉄製端子金具を使用し、溶接電流3KAでスポット溶接した。引張り強度を測定したところ、溶接箇所の剥離であって平均23kgfであった。

【0032】〔実施例3〕実施例2に対し、溶接電流を5KAとした以外、実施例2に同じとした。引張り強度を測定したところ、溶接箇所の剥離乃至は抵抗線破断であり、平均43kgfであった。

【0033】〔実施例4〕実施例2に対し、溶接電流を6KAとした以外、実施例2に同じとした。抵抗線の強度低下が認められ、引張り強度を測定したところ、抵抗線の破断であり、平均30kgfであった。

【0034】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、継手本体と同じ熱可塑性樹脂を押出被覆した被覆抵抗線をマンドレルに螺旋状に巻き付けると共にこの被覆抵抗線の両端に端子金具を圧着接続し、この抵抗線巻き付けマンドレルの周りに外型を配置して両端子金具を外型のピン孔で支持すると共にキャビティを形成し、継手本体を射出成形して電気融着継手を製造する場合、被覆抵抗線と端子金具との接続箇所の剥離をよく防止して製品の歩留を向上できる。

【0035】請求項2、3の発明によれば、熱可塑性樹脂の内筒部材に間隔を隔てて第1端子金具と第2端子金具とを突設し、抵抗線的一端を第1端子金具に溶接して

その抵抗線を内筒部材に巻き付け、この巻き付け抵抗線他端を第2に溶接し、更にこの抵抗線巻き付け内筒部材を金型に配置して内筒部材の周りに外筒部材成形用キャビティを形成し、外筒部を射出成形して電気融着継手を製造する場合、巻き付けた抵抗線と端子金具との溶接箇所の剥離をよく防止して製品の歩留を向上できる。従って、本発明によれば、継手本体の全体または一部を射出成形する電気融着継手を良好な歩留で製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明により製造する電気融着継手の一例を示す図面である。

【図2】請求項1の発明における抵抗線と端子金具との接続方法を示す図面である。

【図3】請求項1の発明において使用する凹凸加工具の例を示す図面である。

【図4】請求項2または3の発明により製造する電気融着継手の一例を示す図面である。

【図5】請求項2または3の発明において使用する射出成形方法及び抵抗線—端子金具間の溶接方法を示す図面である。

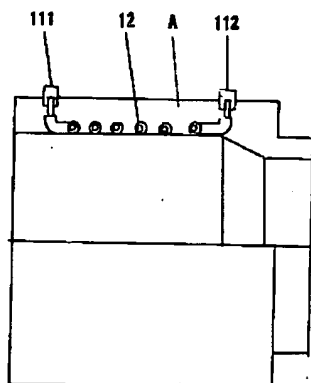
【図6】請求項2の発明における端子金具側面の滑り止め用の凹凸状の一例を示す図面である。

【図7】請求項2の発明における端子金具側面の滑り止め用の凹凸状の別例を示す図面である。

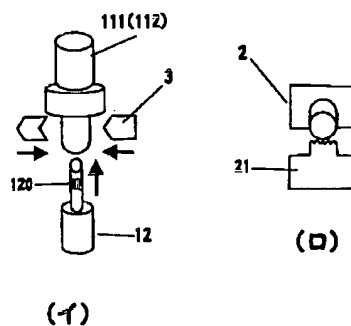
【符号の説明】

111	端子金具
112	端子金具
12	抵抗線

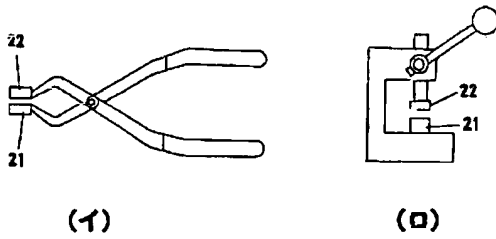
【図1】



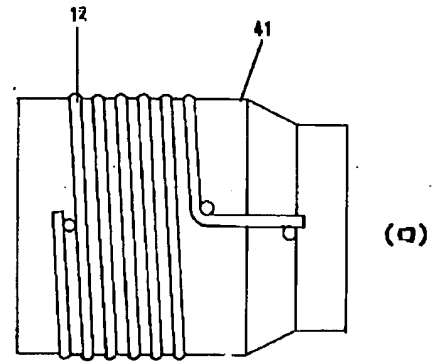
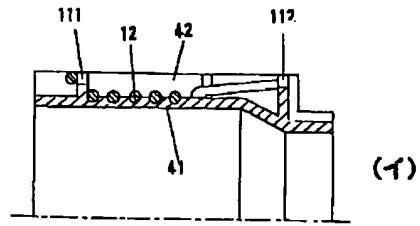
【図2】



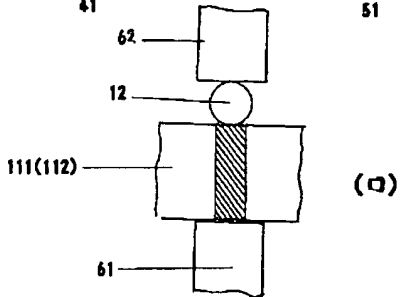
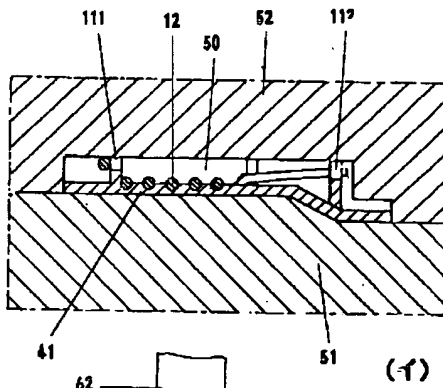
【図3】



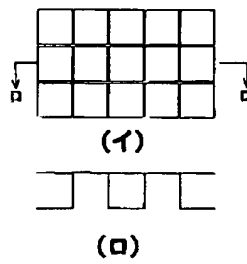
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

